

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H05K 1/14  
H05K 3/36

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00807942.0

[43] 公开日 2002 年 5 月 29 日

[11] 公开号 CN 1351815A

[22] 申请日 2000.1.25 [21] 申请号 00807942.0  
[86] 国际申请 PCT/JP00/00344 2000.1.25  
[87] 国际公布 W001/56339 日 2001.8.2  
[85] 进入国家阶段日期 2001.11.22  
[71] 申请人 索尼化学株式会社  
地址 日本东京都  
[72] 发明人 栗田英之 谷口正人

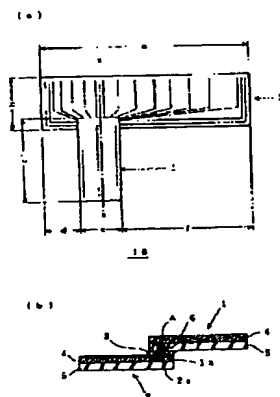
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 杨 凯 梁 永

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 5 页

[54] 发明名称 柔性印刷布线板及其制造方法

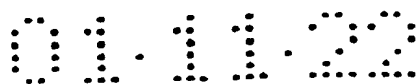
[57] 摘要

本发明的课题在于,在第一柔性印刷布线部分 1 的金属凸点 1a 和第二柔性印刷布线部分 2 的连接点 2a 连接起来而构成的柔性印刷 布线板 10 中,第一柔性印刷 布线部分 1 由导电层 4 和与之相邻的绝缘层 5 构成,在 绝缘层 5 上设有到达导电层 4 的孔 A,利用电解镀法 在该孔 A 内形成金属塞 6,构成该金属塞 6 的前端从绝缘 层 5 突出的 金属凸点 1a。因此,能从规定大小的柔性印 刷布线用层叠片上尽可能多地取得多个柔性印刷布线 板。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版



## 权 利 要 求 书

1. 一种柔性印刷布线板, 它是连接第一柔性印刷布线部分的金属塞和第二柔性印刷布线部分的连接点而构成的柔性印刷布线板, 其特征在于:

5 第一柔性印刷布线部分由导电层和与之相邻的绝缘层构成, 在绝缘层上设有到达导电层的孔, 利用电解镀法在该孔内形成金属塞, 构成该金属塞的前端从绝缘层突出的金属凸点。

2. 如权利要求 1 所述的柔性印刷布线板, 其特征在于:

绝缘层是聚酰亚胺层, 金属塞是电解镀铜塞。

10 3. 如权利要求 2 所述的柔性印刷布线板, 其特征在于:

绝缘层是使聚酰胺酸亚胺化后的产物。

4. 如权利要求 1 至 3 中的任意一项所述的柔性印刷布线板, 其特征在于:

15 使第一柔性印刷布线部分的金属凸点和第二柔性印刷布线部分的连接点呈交错排列。

5. 如权利要求 1 至 4 中的任意一项所述的柔性印刷布线板, 其特征在于:

用各向异性导电膜、热塑性聚酰亚胺、或环氧树脂粘结第一柔性印刷布线部分和第二柔性印刷布线部分。

20 6. 一种权利要求 1 所述的柔性印刷布线板的制造方法, 其特征在于, 包括:

25 (a) 在导电层和与之相邻地形成的绝缘层而构成的柔性印刷布线用层叠片上, 作成第一柔性印刷布线部分和/或第二柔性印刷布线部分, 以便在其每单位面积上尽可能多地获得第一柔性印刷布线部分和/或第二柔性印刷布线部分的工序,

30 这里, 第一柔性印刷布线部分的金属凸点是这样作成的: 利用光刻法通过化学刻蚀, 在与导电层相邻的绝缘层上形成到达导电层的孔, 其次利用将导电层作为阴极的电解镀法, 在绝缘层的孔内一边形成金属塞, 一边再连续地利用电解镀法使该金属塞生长, 使其前端从绝缘层的表面突出;

(b) 从柔性印刷布线用层叠片切割并取得第一柔性印刷布线部分及第二柔性印刷布线部分的工序;

011122

(c) 一边确保第一柔性印刷布线部分的金属凸点和第二柔性印刷布线部分的连接点的导通，一边粘结所取得的第一柔性印刷布线部分和第二柔性印刷布线部分的工序。

## 说明书

## 柔性印刷布线板及其制造方法

## 技术领域

5 本发明涉及柔性印刷布线板及其制造方法。

## 背景技术

迄今，在各个领域使用柔性印刷布线板，其形状也是多种多样的。

10 例如，液晶面板驱动用的典型的柔性印刷布线板呈图 6 所示的 T 形。这里，以比较宽的布线间距形成其 BB 侧的端子，以便能将信号一并传输给 IC，另一方面，用比较窄的布线间距形成 AA 侧的端子，以便能连接在驱动用的小型半导体组件上。

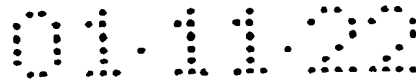
15 可是，在制作图 6 中的呈 T 形的柔性印刷布线板的情况下，在导电层上形成了绝缘层的柔性印刷布线用层叠片的每单位面积上制作多个呈 T 形的柔性印刷布线板，在各个布线板上对它进行切割。具体地说，如图 7 所示，采取利用光刻技术等添加法或削减法，在尺寸为长 250mm、宽 200mm 的柔性印刷布线用层叠片 71 上，制作 6 片图 6 所示的呈 T 形的柔性印刷布线板（尺寸： $a = 160\text{mm} / b = 17\text{mm} / c = 30\text{mm} / d = 20\text{mm} / e = 25\text{mm} / f = 115\text{mm}$ ）。

20 可是，如图 7 所示，在柔性印刷布线用层叠片 71 上制作呈 T 形的柔性印刷布线板 72 的情况下，柔性印刷布线用层叠片 71 大约被废弃 58%，妨碍了制造成本的降低。该问题伴随着柔性印刷布线板的外形上的凹凸的高度（深度）和复杂性的增加而成为大问题。

25 本发明就是为了解决以上现有技术问题而完成的，目的在于使该柔性印刷布线板具有能从规定大小的柔性印刷布线用层叠片取得尽可能多的柔性印刷布线板的结构。

## 发明的公开

30 本发明者发现：（1）在柔性印刷布线用层叠片上制作柔性印刷布线板时，通过将柔性印刷布线板分成至少两个部分制作，能减少层叠片的废弃量；（2）连接两个部分作成柔性印刷布线板时，在连接一个部分的表面侧和另一个部分的背面侧的情况下，出于连接的可靠性，最好进行凸点连接；（3）如果利用光刻法在柔性印刷布线



用层叠片的绝缘层上通过化学刻蚀形成孔后，用电镀法将金属塞充填在孔中，再使金属塞生长，将该生长后的部分作为凸点使用，则形成孔时的对位精度不需要过分地高，能用低成本引入金属凸点，直至完成本发明。

5 即，本发明提供一种柔性印刷布线板，它是连接第一柔性印刷布线部分的金属塞和第二柔性印刷布线部分的连接点构成的柔性印刷布线板，其特征在于：第一柔性印刷布线部分由导电层和与之相邻的绝缘层构成，在绝缘层上设有到达导电层的孔，利用电镀法在该孔内形成金属塞，构成该金属塞的前端从绝缘层突出的金属凸点。

10 另外，本发明提供一种该柔性印刷布线板的制造方法，其特征在于，包括：

(a) 在与导电层相邻地形成绝缘层构成的柔性印刷布线用层叠片上，作成第一柔性印刷布线部分及/或第二柔性印刷布线部分，以便在其每单位面积上尽可能多地获得第一柔性印刷布线部分和第二柔性印刷布线部分的工序；

15 这里，第一柔性印刷布线部分的金属凸点是这样作成的：利用光刻法通过化学刻蚀，在与导电层相邻的绝缘层上形成到达导电层的孔，其次利用将导电层作为阴极的电镀法，在绝缘层的孔内一边形成金属塞，一边再连续地利用电镀法使该金属塞生长，使其前端从绝缘层的表面突出；

20 (b) 从柔性印刷布线用层叠片切割并取得第一柔性印刷布线部分及第二柔性印刷布线部分的工序；

(c) 一边确保第一柔性印刷布线部分的金属凸点和第二柔性印刷布线部分的连接点的导通，一边粘结所取得的第一柔性印刷布线部分

25 和第二柔性印刷布线部分的工序。

#### 附图的简单说明

图 1 是本发明的柔性印刷布线板之一例的平面图（该图(a)）和 x-x 剖面图（该图(b)）。

图 2 是作成了本发明中使用的的第一及第二柔性印刷布线部分的柔性印刷布线用层叠片的平面图。

图 3 是本发明中使用的的第一柔性印刷布线部分的金属凸点表面侧的表面图。

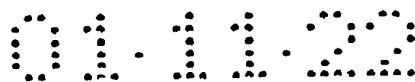


图 4 是本发明的柔性印刷布线板的制造工序图。

图 5 是本发明的柔性印刷布线板的制造工序图。

图 6 是现有的柔性印刷布线板的平面图。

图 7 是作成了现有的柔性印刷布线板的柔性印刷布线用层叠片的  
5 平面图。

#### 实施发明用的优选形态

以下，参照附图详细说明本发明的柔性印刷布线板的一例。

图 1 (平面图 (该图(a))、x-x 剖面图 (该图(b))) 中的柔性  
印刷布线板 10 有利用粘结层 3 粘结第一柔性印刷布线部分 1 和第二  
10 柔性印刷布线部分 2 的结构，以便与第一柔性印刷布线部分 1 的金属  
凸点 1a 和第二柔性印刷布线部分 2 的连接点 2a 导电性地连接。这样，  
由于至少由两个部分 (1、2) 粘结起来构成柔性印刷布线板 10，所以  
在柔性印刷布线用层叠片上作成柔性印刷布线板时，能减少层叠片的  
废弃量。

15 例如，将图 6 所示的呈 T 形的柔性印刷布线板 (尺寸： $a = 160\text{mm}$   
 $/ b = 17\text{mm} / c = 30\text{mm} / d = 20\text{mm} / e = 25\text{mm} / f = 115\text{mm}$ ) 分  
成图 1 所示的第一柔性印刷布线部分 1 (尺寸： $C' = 35\text{mm} / e = 25\text{mm}$ )  
和第二柔性印刷布线部分 2 (尺寸： $a = 160\text{mm} / b = 17\text{mm}$ )，如图  
2 所示，如果在尺寸为长 200mm、宽 250mm 的柔性印刷布线用层叠片  
20 100 上作成上述两个部分，则每一部分能各作成 10 片，将废弃率与图  
7 所示的情况 (58.4%) 相比，能显著地降低到 28.1%。

另外，如图 1 所示，本发明的第一柔性印刷布线部分 1 的金属凸  
点 1a 是利用光刻法通过化学蚀刻，在第一柔性印刷布线部分 1 的与  
导电层 4 相邻的绝缘层 5 上形成的孔 A 内，用电解镀法形成的金属塞  
25 6 的前端从绝缘层 5 突出的部分。这样的金属凸点 1a 能以低成本简便  
地在第一柔性印刷布线部分 1 的表面上形成。

另一方面，第二柔性印刷布线部分 2 除了在与第一柔性印刷布线  
部分 1 的金属凸点 1a 连接的部分上形成通常的连接点 2a 以外，也可  
以由与众所周知的柔性印刷布线板同样的层结构构成，例如由导电层  
30 4 和与之相邻的绝缘层 5 构成。

作为导电层 4 一般是铜箔，但也可以由其他金属，如金、银、铝、  
焊锡、镍等、以及它们的合金等形成。

导电层 4 的厚度可以根据布线基板的使用目的适当地决定。另外，根据需要，导电层 4 也可以图形化。

在本发明中，作为绝缘层 5 能采用与一般的柔性印刷布线板的绝缘层同样的结构，最好能使用绝缘特性、耐热性、耐湿性及耐电压特性优异的聚酰亚胺层。能够使用将聚酰胺酸亚胺化的聚酰亚胺层就更好。这是因为在亚胺化之前，能准确并简便地通过化学刻蚀形成孔。

另外，绝缘层 5 的厚度可以根据柔性印刷布线板的使用目的适当地决定。

作为粘结层 3，能使用制作一般的柔性印刷布线板时使用的黏合剂构成的粘结层。例如，能举出众所周知的各向异性导电膜、热塑性聚酰亚胺、环氧树脂等的例子。其中，最好能使用与绝缘层 5 的亲水性、绝缘特性、耐热性、耐湿性及耐电压特性优异的绝缘性的热塑性聚酰亚胺层。

作为充填在孔 A 内的金属塞 6、以及从绝缘层 5 突出的其前端的金属凸点 1a，如上所述，是利用电解镀法形成的金属物质，最好能利用电解镀铜塞（电解镀铜凸点）。

金属塞 6 的直径和高度、金属凸点 1a 的直径和高度可以根据柔性印刷布线板的使用目的适当地决定。

为了提高导通可靠性，可以根据需要，在第一柔性印刷布线部分 1 的金属凸点 1a 的表面上适当地形成金等贵金属镀层。

另外，如图 3 所示，最好使金属凸点 1a 呈交错排列。因此，能使布线间距更窄，柔性印刷布线板以及使用它的电子装置的小型化、轻量化成为可能。在此情况下，第二柔性印刷布线部分的连接点最好也相应地呈交错排列。

其次，关于本发明的柔性印刷布线板的制造方法，以作为粘结层 3 使用热塑性聚酰亚胺膜的情况为例，一边参照附图一边对每个工序进行说明。

#### 工序(a)

首先，在形成导电层和与之相邻地形成绝缘层的柔性印刷布线层层叠片 100 上，作成第一柔性印刷布线部分 1 及第二柔性印刷布线部分 2，以便在其每单位面积上尽可能多地取得第一柔性印刷布线部分 1 及第二柔性印刷布线部分 2（图 4(a)）。第一柔性印刷布线部分 1 及

第二柔性印刷布线部分 2 可以在各自的柔性印刷布线用层叠片 100 上作成, 也可以在一个柔性印刷布线用层叠片 100 上作成两者。

这里, 如下制作第一柔性印刷布线部分 1。

另外, 能利用众所周知的技术制作第二柔性印刷布线部分 2。

#### 5 工序 (a a)

利用光刻法通过化学刻蚀, 在与导电层 4 相邻的绝缘层 5 上形成到达导电层 4 的孔 A。更具体地说, 将聚酰胺酸涂敷在导电层 4 上, 干燥后形成绝缘层前体层 7 (图 4(b))。然后在它上面涂敷光致抗蚀剂, 干燥后形成光致抗蚀剂层 8, 再在它上面层叠保护膜 9 (图 4(c))。然后, 通过对应于应开设的孔的光掩模进行曝光, 显影后对光致抗蚀剂层 8 进行构图, 将构图后的光致抗蚀剂层 8 作为刻蚀掩模, 对绝缘层前体层 7 进行化学刻蚀。刻蚀结束后按照常规方法进行亚胺化, 通过将光致抗蚀剂层 8 和保护膜 9 除去, 形成有孔 A 的绝缘层 5 (图 4(d))。

15 化学刻蚀条件能根据绝缘层前体层 7 的材料、应开设的孔 A 的尺寸等适当地决定。

#### 工序 (a b)

其次, 利用将导电层 4 作为阴极的电镀法, 在绝缘层 5 的孔 A 内一边形成金属塞 6, 还利用电镀法连续地使该金属塞 6 生长, 作成使其前端从绝缘层 5 的表面突出的金属凸点 1a (图 5(e))。在此情况下, 最好用掩蔽带覆盖导体层 4 的外侧表面 4a (图中未示出)。

另外, 作为电镀条件, 能根据所镀金属的种类和孔径、应形成的塞的尺寸等适当地决定。

25 另外, 该掩蔽带也可以在形成粘结层 3 时在以下的电镀工序 (a c) 中先除去, 图中虽然未示出, 但也可以直至最后的工序保持该状态。

#### 工序 (a c)

其次, 根据需要, 在形成了金属凸点 1a 的绝缘层 5 的表面上形成粘结层 3, 以便埋设金属凸点 1a (图 5(f))。

30 例如能用刀形涂敷机涂敷热塑性聚酰亚胺溶液, 并使其干燥, 以形成粘结层 3。

#### 工序 (a d)



其次，对粘结层 3 的表面进行化学深腐蚀，以便使金属凸点 1a 为规定的高度。由此，能获得表面上设有粘结层 3 的第一柔性印刷布线部分（图 5(g)）。

5 粘结层 3 的化学深腐蚀条件能根据粘结层 3 的材料、金属凸点 1a 的材料、必要的深腐蚀量等适当地决定。例如，在粘结层 3 是热塑性聚酰亚胺层的情况下，能使用碱性水溶液作为腐蚀剂。

工序（b）

其次，从柔性印刷布线用层叠片切割出第一柔性印刷布线部分 1 及第二柔性印刷布线部分 2，分割成各个部分（图 5(h)）。

10 工序（c）

一边取得金属凸点 1a 和连接点 2a 的导通，一边用粘结层 3 粘结所取得的第一柔性印刷布线部分 1 和第二柔性印刷布线部分 2。因此，不使用各向异性导电粘结膜或导电膏，就能获得图 5(i) 所示的柔性印刷布线板。

15 另外，如果用另外准备的各向异性导电粘结膜或导电膏粘结图 5(e) 所示状态下的第一柔性印刷布线部分 1 和第二柔性印刷布线部分 2，则能获得图 1 中的柔性印刷布线板。

这样获得的柔性印刷布线板能很好地适用于各种电子装置。

实施例

20 以下，在实施例中更具体地说明本发明。

实施例 1

25 将苯四酸二酐 1.01 摩尔和 4,4'-二氨基二苯基醚 1.0 摩尔溶解在作为溶剂的 N-甲基-2-吡咯烷酮中，将获得的聚酰胺酸溶液涂敷在厚度为 18 微米的铜箔的一面上，进行干燥，以便干燥后的厚度为 10 微米。

将光致抗蚀剂（NR-41（尼龙-低聚酯类抗蚀剂），索尼化学公司制造）涂敷在该聚酰胺酸层上，进行干燥，以便干燥后的厚度为 8 微米，再在它上面层叠厚度为 12 微米的保护膜（聚酯膜，Toray 公司制造）。

30 将负片作为光掩模，从保护膜一侧照射波长为 365nm 的光，使光致抗蚀剂曝光，通过显影，对光致抗蚀剂进行构图，在单位面积（200 × 250mm）上分别刻蚀成各 10 片第一柔性印刷布线部分和第二柔性印

刷布线部分。

- 将构图后的光致抗蚀剂作为刻蚀掩模，用碱性溶液对聚酰胺酸层进行化学刻蚀（刻蚀温度为  $25^{\circ}\text{C}$ ，刻蚀时间为 15 秒），在成为第一柔性印刷布线部分的聚酰胺酸层上形成了孔。孔的底部使铜箔露出，
- 5 底部的直径为 50 微米，聚酰胺酸层表面上的孔径为 80 微米。

其次，使形成了孔的聚酰胺酸层亚胺化后作为绝缘层（亚胺化加热温度为  $350^{\circ}\text{C}$ ，亚胺化加热时间为 10 分钟）。

- 其次，用掩蔽带覆盖铜箔的外表面后，将铜箔作为阴极进行了电解镀铜（硫酸铜镀浴，镀浴温度为  $30^{\circ}\text{C}$ ，电镀电流密度为  $15\text{A}/\text{dm}^2$ ，
- 10 电镀时间为 30 分钟）。其结果，能形成比第一柔性印刷布线部分的绝缘层表面高出 20 微米的铜凸点。

- 其次，将 3,4,3',4'-联苯四羧基酸二酐 1.01 摩尔和 1,3-二(3-氨基苯氧基)苯 1.0 摩尔溶解在作为溶剂的 N-甲基-2-吡咯烷酮中，用刀形涂敷机将获得的聚酰胺酸溶液涂敷在铜凸点侧的绝缘层的
- 15 整个表面上，进行干燥。

其次，用碱性水溶液对粘结层的表面进行化学深腐蚀（深腐蚀温度为  $25^{\circ}\text{C}$ ，深腐蚀时间为 15 秒），以使使铜凸点露出的高度达 10 微米，然后使聚酰胺酸亚胺化，完成热塑性聚酰亚胺层，由此，制作了图 2 所示的第一柔性印刷布线部分和第二柔性印刷布线部分。

- 20 对所获得的第一柔性印刷布线部分和第二柔性印刷布线部分分别进行了起模。然后，将第一柔性印刷布线部分的金属凸点重叠在第二柔性印刷布线部分的连接点上，通过热压接进行了接合（接合温度为  $260^{\circ}\text{C}$ ，接合时间为 10 秒），能实现高粘结强度和高导通可靠性的接合。

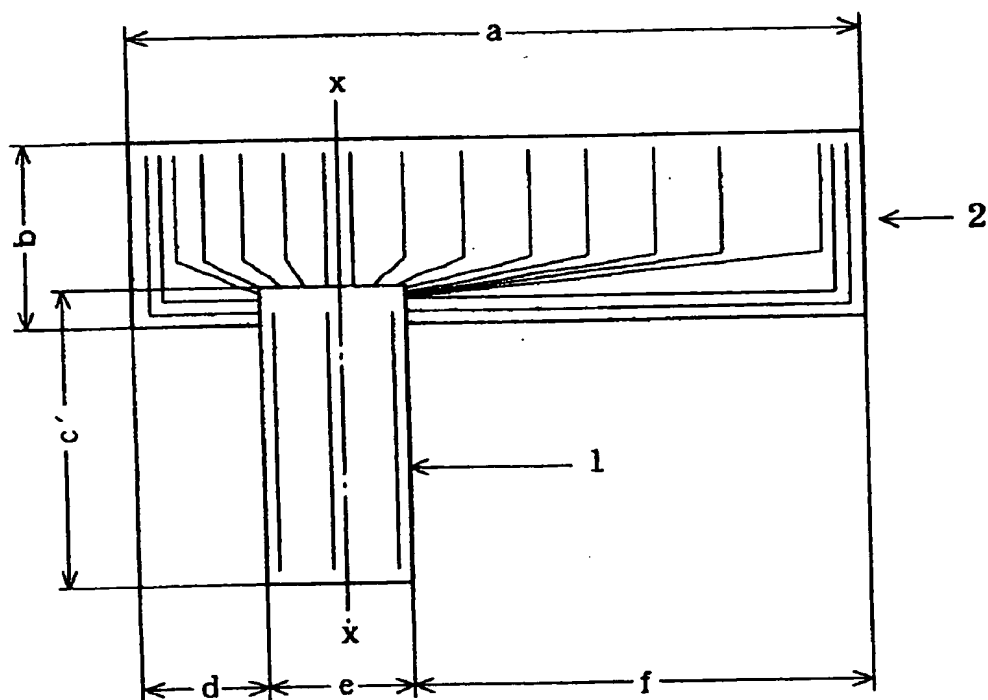
- 25 工业上利用的可能性

由于能无浪费地利用规定大小的柔性印刷布线用层叠片来制造本发明的柔性印刷布线板，所以能低成本地制造，而且具有良好的导通可靠性。

01.11.22

# 说明书附图

(a)



10

(b)

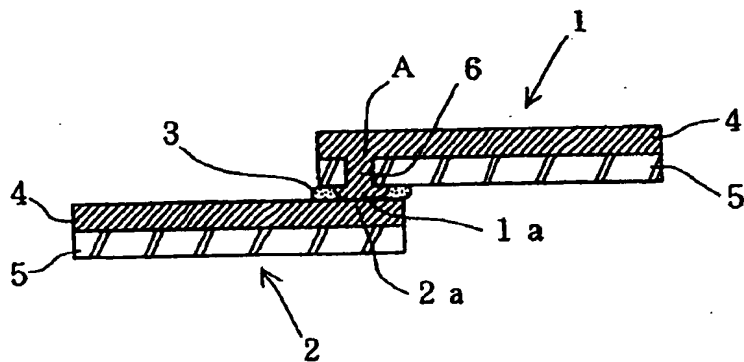


图 1

01.11.22

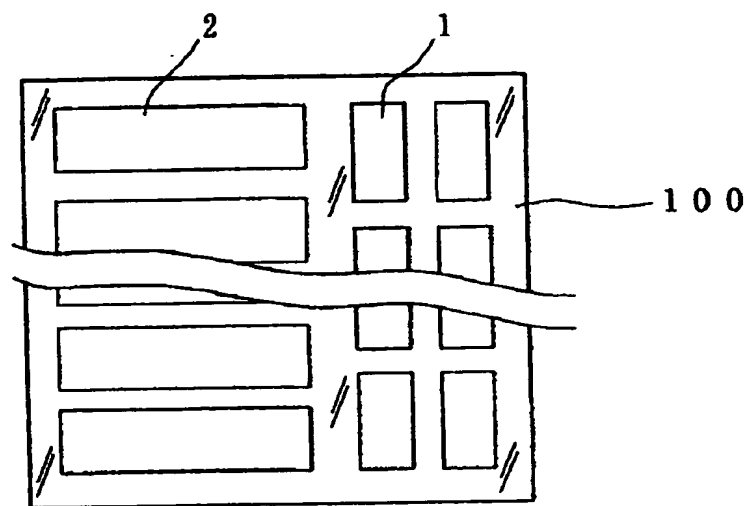


图 2

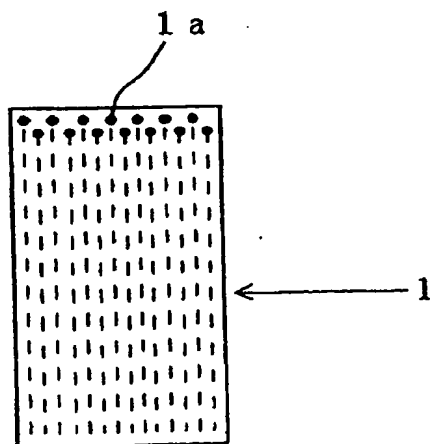


图 3

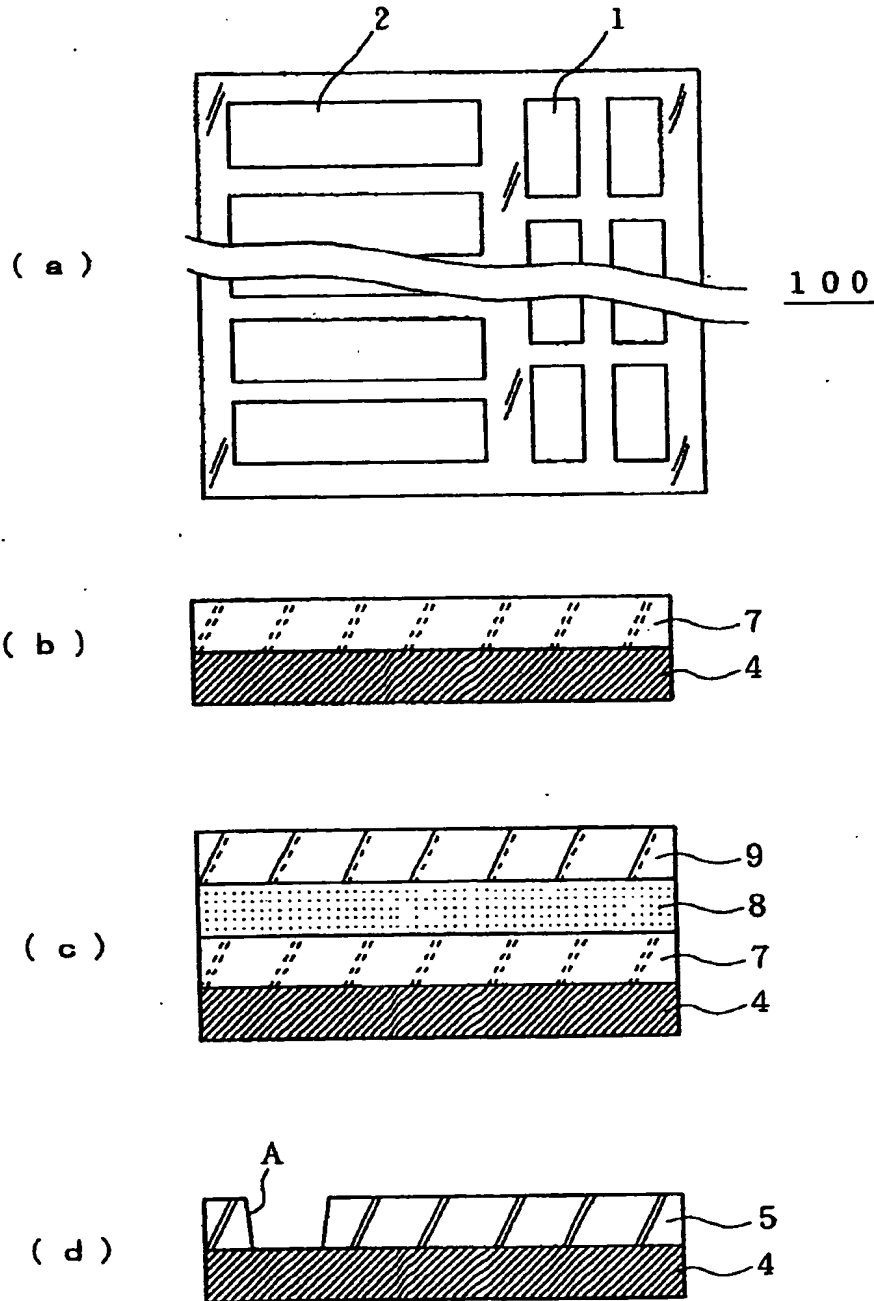


图 4

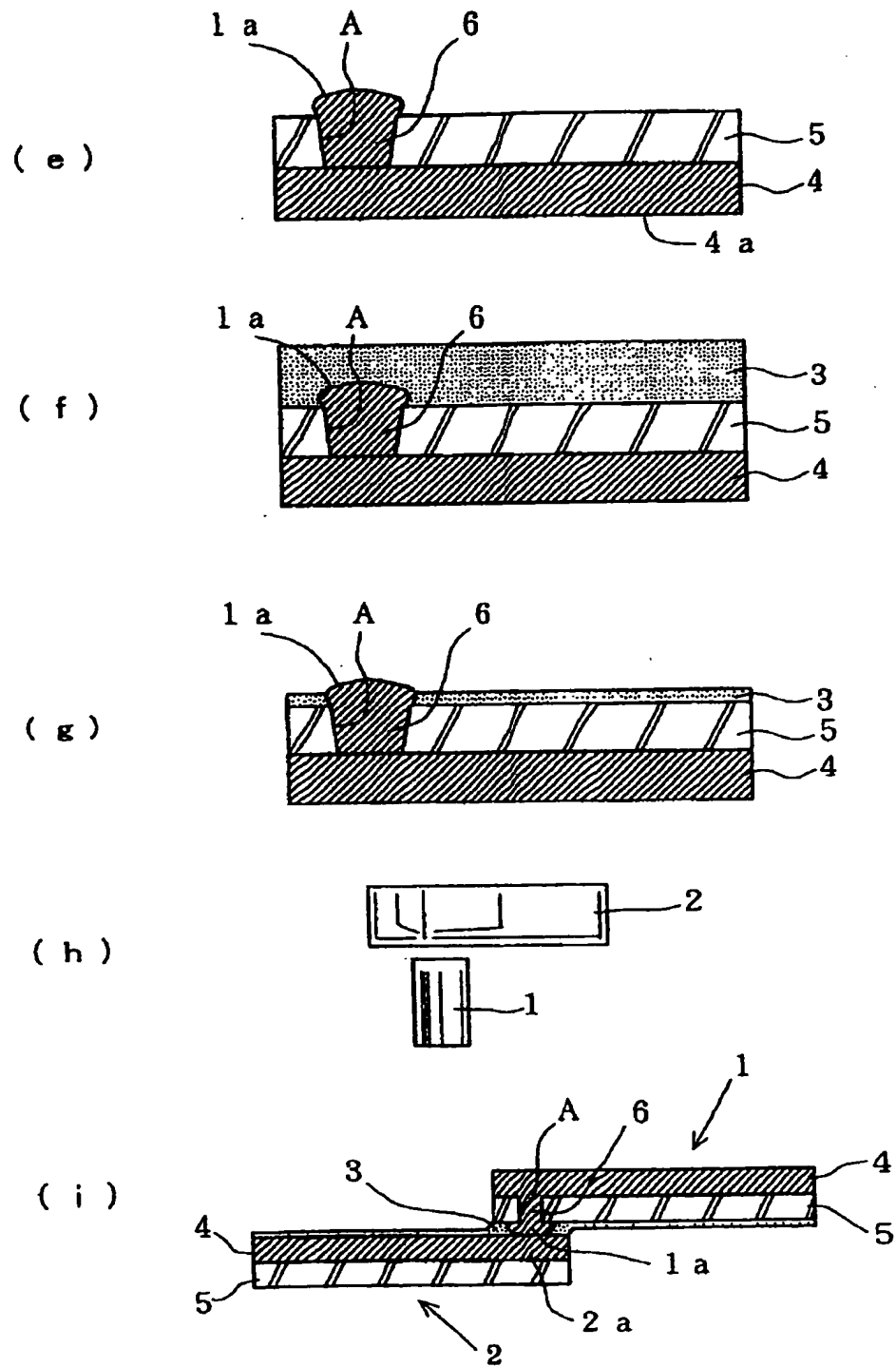


图 5

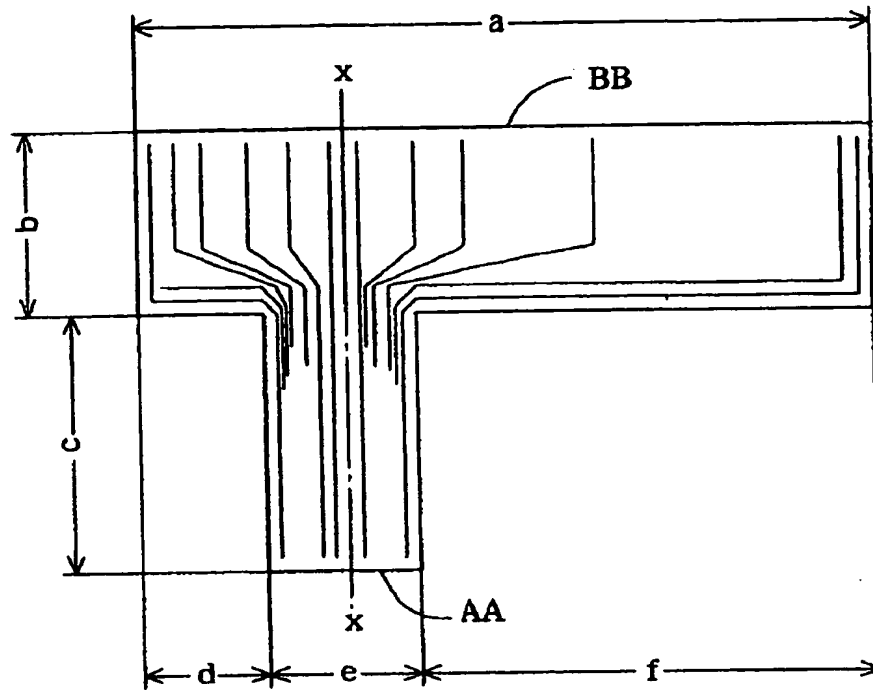


图 6

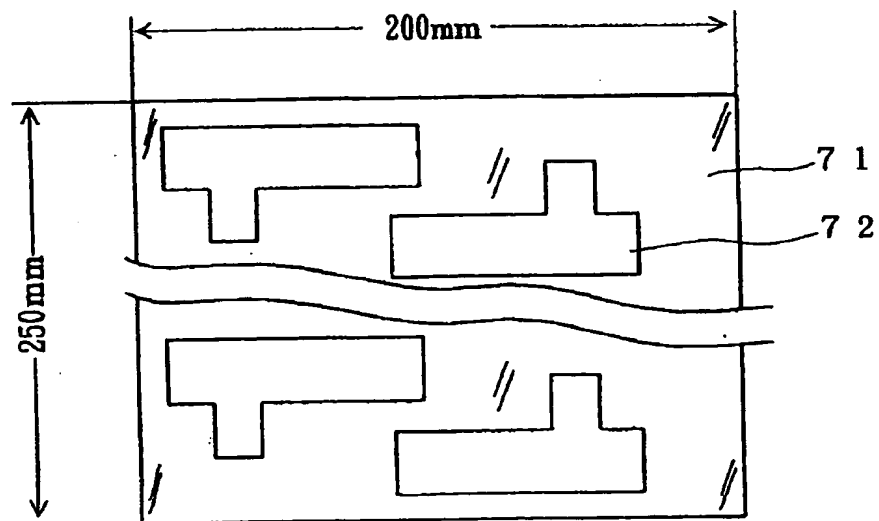


图 7